

**EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE DAMINOZIDE (B-NINE) SOBRE
VARIABLES DE CALIDAD Y CRECIMIENTO EN CLAVEL VAR. CARONTE.**

DIANA CAROLINA BORBON SANTOS COD. 111002805

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
INGENIERÍA AGRONÓMICA
VILLAVICENCIO-META**

2019

**EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE DAMINOZIDE (B-NINE) SOBRE
VARIABLES DE CALIDAD Y CRECIMIENTO EN CLAVEL VAR. CARONTE.**

DIANA CAROLINA BORBON SANTOS COD. 111002805

**PROYECTO DE TESIS PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO.**

DIRECTOR: EDGAR ALEJO MARTÍNEZ

INGENIERO AGRONOMO

ESP. PRODUCCION TROPICAL SOSTENIBLE

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ESCUELA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

INGENIERÍA AGRONÓMICA

VILLAVICENCIO-META

2019

2019

Nota de aceptación

Edgar Alejo Martínez

Director

Ing. Álvaro Álvarez Socha

Jurado

Ing. Juan Camilo Garzón León

Jurado

Villavicencio, noviembre de 2019

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre por ser la persona más importante en mi vida, demostrándome su amor incondicional y sin limitaciones. A mi padre que, aunque no ha estado presente, sé que me apoya desde la distancia y siempre me envía su mejor energía y buenos deseos. A mi hermana quien ha sido mi motor y mis ganas de continuar sin desmayar.

Gracias a ellos por confiar en mí, por creer en mí y en mis expectativas.

Gracias a la universidad por permitirme convertirme en un profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

A mis amigas que me acompañaron en lo largo de este proceso y de manera desinteresada, gracias infinitas por su ayuda y buena voluntad, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano, a quienes Dios las premia cumpliendo sus sueños de ser profesionales.

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Problema	3
2.1. Planteamiento del problema	3
2.2. Justificación	4
3. Objetivos	5
3.1. Objetivo general.....	5
3.2. Objetivos específicos	5
4. Marco de teórico	6
4.1. Clavel (<i>Dianthus caryophyllus</i> L)	6
Clasificación taxonómica	6
Requerimientos edafoclimáticos	7
Propagación.....	8
Plagas	8
Enfermedades	9
Daminozide	10
5. Metodología	13
5.1. Ubicación.....	13
5.2. Diseño experimental	13
5.3. Materiales	15
5.4. Variables evaluadas.....	15
5.4.1. Variables de crecimiento	15
5.4.2. Variables de calidad	15
5.5. Análisis estadístico.....	16
6. Resultados	18
6.1. Variables de desarrollo.....	18
6.1.1. Curva de crecimiento..	18
6.1.2. Longitud de final de tallos.	18
6.2. Variables de calidad	19
6.2.1. Peso por tallo..	19
6.2.2. Grados de clasificación..	20
6.2.3. Evaluación vida en florero.....	20
7. Conclusiones	23

8. Recomendaciones	24
9. Bibliografía	25
10. Anexos	28

Lista de figuras

Figura 1: Clavel Var. Caronte	6
Figura 2: Plano de distribución de los tratamientos.....	14
Figura 3: Efecto de aplicación de diferente dosis de B-nine (Daminozide) sobre el desarrollo de los tallos de clavel Var. Caronte	18

Lista de tablas

Tabla 1: Descripción y fechas de aplicación de los tratamientos establecidos	14
Tabla 2: Cronograma de actividades.....	17
Tabla 3: Efecto de la aplicación de diferente dosis de B-nine (Daminozide) sobre el desarrollo de clavel Var. Caronte.	19
Tabla 4: Efecto de la aplicación de diferente dosis de B-nine (Daminozide) sobre el peso por tallo de clavel Var. Caronte.....	19
Tabla 5: Efecto de la aplicación de diferente dosis de B-nine (Daminozide) sobre los grados de clasificacion de los tallos de clavel Var. Caronte.....	20
Tabla 3: Efecto de la aplicación de diferente dosis de B-nine (Daminozide) sobre la vida en florero de clavel Var. Caronte.	21

Lista de anexos

Anexo 1: Siembra esquejes de clavel	28
Anexo 2: Camas de clavel	28
Anexo 3: Camas de clavel en estado vegetativo, 8 semanas después de la siembra.	28
Anexo 4: Tratamiento 0, cama de clavel testigo	28
Anexo 5: Camas de clavel marcadas con los tratamientos	28
Anexo 6: Daminozide B-nine	28
Anexo 7: Producto B-nine	29
Anexo 8: Gramera	29
Anexo 9: Preracion de daminozide	29
Anexo 10: Preparacion de daminozide	29
Anexo 11: Tallos de clavel debidamente marcados para las mediciones de longitud	29
Anexo 12: Tallos de clavel debidamente marcados para las mediciones de longitud	29
Anexo 13: Alistando aplicación	30
Anexo 14: Producto listo para aplicación	30
Anexo 15: Logística de aplicación	30
Anexo 16: Protocolos de aplicación	30
Anexo 17: Primera aplicación de Daminozide 8 semanas después de la siembra	30
Anexo 18: Primera aplicación de Daminozide 8 semanas después de la siembra	30
Anexo 19: Últimas aplicaciones de B-nine en las camas de clavel semana 33 fecha calendario .	31
Anexo 20: Mesa estándares de clasificación: select, standard y short.....	31
Anexo 21: Peso utilizado en las evaluaciones	31
Anexo 22: cajas termoformadas para el transporte de la flor	31
Anexo 23: Peso de los ramos	31
Anexo 24: Toma de datos	31
Anexo 25: Matriz toma de datos prueba en florero	32
Anexo 26: Matriz longitud de los tallos	32
Anexo 27: Matriz grados de clasificación	33

Resumen

El presente estudio se basó en la aplicación de un regulador de crecimiento, que impacta directamente la inhibición de la síntesis de giberelinas en las plantas. En este caso se utilizó Daminozide B-nine, sobre una variedad de clavel, esto se llevó a cabo en la finca flores La Mana S.A.S, con el fin de mejorar las características morfológicas de la planta y por ende el manejo de ciertas labores de campo (encanaste, desbotone y corte de la flor), teniendo en cuenta que la Var. Caronte de clavel es reconocida por su alta capacidad de alongamiento, se aplicó una dosis de Daminozide B-nine a una concentración de 2550 ppm variando el número de aplicaciones (1-2 y 3) por tratamientos en intervalos de 9 días entre cada una. Se evaluaron variables de calidad como peso, longitud y vida en florero de los tallos obtenidos, además de curvas de crecimiento para observar el desarrollo de las plantas, no se presentó diferencia en la longitud y la vida en florero de los tallos, pero para el peso se presenta diferencia entre tratamientos, siendo esta atribuida más a efecto del azar que a la aplicación de Daminozide.

Palabras claves:

Clavel Var. Caronte, Daminozide B-9, Giberelinas, Labores culturales, Regulador de crecimiento

Abstract

The present study is based on the application of a growth regulator, which directly impacts the inhibition of gibberellin synthesis in plants. In this case Daminozide B-nine was used, on a variety of carnation, this was carried out in the farm flowers La Mana S.A.S, in order to improve the morphological characteristics of the plant and therefore the management of certain field work (you screwed, unbuttoned and cut the flower), considering that Var. Carnation Carnation is recognized for its high capacity of elongation, A dose of Daminozide B-nine was applied at a concentration of 2550 ppm, varying the number of applications (1-2 and 3) for treatments at intervals of 9 days between each. The quality variables such as weight, length and vase life of the stems experienced were evaluated, in addition to growth curves to observe the development of the plants, no differences were found in the length and vase life of the stems, but for The weight presents a difference between treatments, this being attributed more to an effect of chance than to the application of Daminozide.

Keywords:

Carnation Var. Charon, Daminozide B-9, Gibberelins, Cultural work, Growth regulator

1. Introducción

La diversidad de condiciones climáticas y clases de suelos que se presentan en Colombia, permiten la implementación de diferentes sistemas productivos, entre ellos encontramos la floricultura, esta se presenta de formas dinámicas y modernas además su aporte en materia de empleo, desarrollo rural y comercio exterior, la consolida como un sector estratégico de la economía del país. Según la Superintendencia de Sociedades 2017 (para 2016 la producción de flores colombianas alcanzó su cifra más alta, con 225 mil toneladas, además entre 2012 y 2016 el +área sembrada del sector aumentó en 18% y la producción para ese periodo se incrementó en 11%).

Colombia continúa como el segundo mayor exportador de flores y el primer productor de claveles en el mundo. El 72% de la producción de flores del país se concentra en Cundinamarca, le sigue Antioquia con un 27% y un 1 % en Risaralda, Caldas, Quindío, Boyacá y Valle del Cauca. (Superintendencia de Sociedades, 2017)

Los diferentes sistemas de producción de flores en Colombia, generan la necesidad de buscar estrategias agronómicas que permitan mejorar y aumentar la productividad, por ello es necesario iniciar con procesos de investigación que permitan alcanzar esta meta, tal es el caso para el cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.).

El principal sistema productivo en Flores la Mana es el clavel, manejando diversas variedades entre ellas Caronte, de interés para diversos clientes debido a sus características llamativas, actualmente esta variedad se maneja de forma tradicional, sin embargo, a partir de observaciones se ha observado ciertas características morfológicas que aumentan y dificultan las labores de manejo realizadas,

A partir de este estudio se busca generar una estrategia que permita facilitar y mejorar el manejo agronómico enfocado a las labores culturales realizadas en clavel Var. Caronte, mediante la aplicación de un regulador de crecimiento (Daminozide), que permita mejorar las características morfológicas de la variedad, disminuyendo su altura y manteniendo o mejorando la calidad de los tallos obtenidos.

2. Problema

2.1. Planteamiento del problema

Los sistemas de producción de flores están enfocados principalmente al mercado de exportación, exigiendo que sus productos presenten características de alta calidad; en los diferentes sistemas productivos existen diversas problemáticas que deben ser resueltas de una u otra manera, todo esto conlleva a la implementación y adaptación de las labores realizadas buscando generar nuevas técnicas acorde a las especies manejadas.

Es necesario incursionar en nuevas técnicas, innovando y variando las labores agronómicas tradicionales por sistemas novedosos que se acoplen a los productos manejados, Colombia se presenta como el principal productor de claveles en el mundo, este cultivo se caracteriza por una gran variedad en colores, cada una de ellas presenta ciertas características morfológicas a notar, esto ocasiona un manejo diferenciado para todas las labores por cada variedad.

Las eficiencias en las labores realizadas por los colaboradores en gran medida representan el éxito de la producción de flores, el cultivo de clavel se caracteriza por un gran número de labores de vital importancia (encanaste, guiada, desbotone, corte, entre otras) las cuales se realizan de forma semanal durante todo el ciclo de vida del cultivo, en el caso de algunas variedades este proceso se dificulta debido a su morfología (muy altas), obligando a subir pisos de corte y a utilizar elementos extras como son los zancos, disminuyendo la eficiencia y la ergonomía de los procesos realizados.

Este caso se presenta en la variedad Caronte la cual es muy productiva de buena calidad y porte alto, dificultando el desarrollo de labores de campo, de acuerdo a observaciones realizadas en cultivos como el crisantemo, se propone la aplicación de Daminozide (B-nine)

con el fin de disminuir el crecimiento de las plantas de clavel, a su vez se espera obtener tallos de mayor peso, grosor y mejor color.

2.2.Justificación

La producción de flores representa un renglón económico de importancia en Colombia, la necesidad de mantener productos de buena calidad lleva a la necesidad de innovar en procesos de producción, buscando calidad, productividad y eficiencia en procesos, para el caso de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.), existe un gran número de variedades las cuales presentan diversos comportamientos en campo, entre estas Caronte la cual se encuentra aprobada en La Finca Flores la Mana.

El clavel Var. Caronte se caracteriza por su tono borgoña, el cual se encuentra en la escala de los violetas, además de esto, es reconocida por su alta capacidad de elongamiento, encontrando plantas de gran tamaño dificultando ciertas labores realizadas en campo (corte, encanaste y desbotone) y afectando la ergonomía de los trabajos realizados por los colaboradores. Nace la premisa de buscar reducir el tamaño de las plantas, sin afectar la calidad de las flores producidas por las mismas, mejorando así la eficiencia y disminuyendo la dificultad de las labores allí realizadas.

El B-nine (Daminozide) ha sido utilizado ampliamente en cultivos como el crisantemo, observando que su aplicación tiene un efecto directo sobre características de calidad (grosor, peso y longitud de los tallos, intensidad de color en el órgano de interés). Se propone realizar aplicaciones de Daminozide con el fin obtener tallos de menor longitud, mayor grosor y peso.

3. Objetivos

3.1.Objetivo general

- Evaluar el efecto de la aplicación de B-nine (Daminozide) sobre variables calidad y crecimiento en Clavel, Var. Caronte

3.2.Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la aplicación de B-nine (Daminozide) sobre variables de calidad (peso de tallo y vida en florero) en el cultivo de clavel Var. Caronte.
- Observar el crecimiento mediante curvas de desarrollo para cada uno de los tratamientos realizados en el cultivo de Clavel Var. Caronte.

4. Marco de teórico

4.1.Clavel (*Dianthus caryophyllus* L)

Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
División :	Tracheobionta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Caryophyllidae
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Caryophyllaceae
Genero:	<i>Dianthus</i>
Especie:	<i>D. caryophyllus</i>

(Stranburger et. al. (1935) Citado por Vargas Moreta, 2013)

Es una planta nativa del mediterráneo, descubierta por Theophrastos (300 a.C.) el cual la nombro Dianthus, que significa en su lengua nativa Di (Dios) Anthus (Flor), la flor de Dios). Años después fue descrito por Linneo como *Dianthus caryophyllus* y conocida como clavel debido a que su fragancia es parecida a la del clavo (Figueredo Lascarro, 2014)



Figura 1. Clavel Var. Caronte. Fuente: The Queens flowers, 2019

Morfología. El cultivo de clavel presenta ciertas características morfológicas estas según Infoagro (2014) comprenden:

- Presenta un sistema radicular fibroso. Sus raíces son de gran longitud, pudiendo alcanzar los 30cm de profundidad.
- Presentan varios vástagos largos (hasta 80cm de altura), glabros y con nudos muy pronunciados. Al final de cada vástago se forma una flor terminal.
- Las hojas son lineales (0,8-1,5cm de longitud), planas, acuminadas y glaucas. De cada nudo brotan dos hojas opuestas, cuya base envainadora envuelve al mismo.
- Aparecen en inflorescencias en panícula o cima laxa, a veces solitarias o en grupos de cinco, muy olorosas. El epicáliz presenta de 4-6 brácteas anchas, abruptamente acuminadas, mucho más cortas que el cáliz. El cáliz es de 2,5-3cm de longitud y presenta dientes triangulares. La corola está formada por pétalos dentados de forma irregular, no barbados, de 1-1,5cm de longitud y de color rosado-púrpura (especies silvestres).

Requerimientos edafoclimáticos

- **Temperatura:** Este factor tiene influencia directa en los procesos metabólicos de crecimiento y floración. Aunque el clavel soporta hasta los -3/-4°C sin helarse, la formación de yemas florales se detiene por debajo de 8°C y por encima de 25°C. Los 0°C son fatales para el clavel pues se pueden formar lunares y deformaciones en los pétalos. Las variaciones bruscas de temperatura provocan la apertura del cáliz (Pizano, 2000).
- **Humedad:** La humedad relativa óptima debe estar entre 65 y 70 %. Una humedad relativa alta crea un ambiente propicio para el desarrollo de enfermedades fungosas, además al estar los tallos muy turgentes pueden volverse quebradizos, una humedad

relativa baja puede deshidratar a las plantas, sobre todo a altas temperaturas, además crea un ambiente favorable para la aparición de muchas plagas. (Vargas Moreta, 2013)

- **Luz:** Se trata de un factor predominante para el crecimiento vegetativo de la planta, la rigidez del tallo, así como del tamaño y número de flores. El valor óptimo de intensidad lumínica se encuentra en torno a los 40000 lux. Si la iluminación es insuficiente, se desarrollan brotes débiles, tallos largos y delgados y numerosos brotes laterales. Por el contrario, si la iluminación es excesiva y las temperaturas elevadas, los tallos son cortos y con menor número de brotes laterales. (Infoagro, 2014)
- **Sustrato:** Prefieren suelos sueltos, porosos y con buen drenaje para evitar el encharcamiento, ya que éste favorece el desarrollo de enfermedades y la asfixia radicular. El pH debe estar comprendido entre 6,5 y 7,5. (Vargas Moreta, 2013)
- **Riego:** Prefiere riegos cortos y frecuentes mediante riego por goteo. Los aportes de agua dependen de la época y del sustrato. No obstante, es importante que el sustrato se encuentre húmedo en todo momento (evitando el encharcamiento). (Infoagro 2014)

Propagación

La propagación del clavel se realiza a través de esquejes, obtenido de empresas dedicadas a la producción de este material certificado, ya que de esta forma se asegura que estén libres de plagas y enfermedades. Hay otras opciones como: micropropagación in vitro y la multiplicación por semilla, pero esta última solo se emplea para las hibridaciones. (Taylor, 2014).

Plagas

- **Afidos:** generalmente *Myzus persicae*, Es una plaga muy frecuente en el cultivo del clavel. Los pulgones pican las hojas y flores para succionar los azúcares que se

transportan por el floema. En el invernadero, se reproducen por partenogénesis sin necesidad de machos. Todos los individuos son hembras y cada hembra origina varias más. Esta facultad de reproducirse una hembra sin necesidad del macho es la que origina la violencia de la plaga, ya que un individuo puede madurar y reproducirse a la semana de su nacimiento. (Infoagro, 2014)

- **Trips** (*Frankliniella occidentalis*) Son pequeños insectos raspadores-chupadores que se alimentan en follaje de claveles, y debido a que son muy pequeños, el adulto puede ingresar a botones por pequeñas aberturas, estando este aun cerrado, depositando ahí sus huevos, provocando por parte de la larva la decoloración del pétalo, sobre todo en los bordes antes de que las plantas estén listas para cosechar. Además, en algunas ocasiones atacan a los nuevos brotes retrasando la producción de la flor. Atacan desde la primavera y son activos también durante el verano, incluso hasta el otoño. Poseen varias generaciones anuales. (Taylor, 2014).

Enfermedades

- **Fusarium** (*Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*) Es un hongo cosmopolita que existe en muchas formas patogénicas, el hongo penetra la planta a través de las raíces y bloquea los vasos conductores de los tallos interfiriendo con la absorción de agua y nutrientes, se presenta una marchitez y amarillamiento en las hojas, al realizar corte en los tallos se ve una decoloración café en los haces vasculares, llegando a causar la muerte de la planta. (De Granada, et al 2001)
- **Mancha foliar** (*Pseudomonas andropogonis*). Es una bacteria que crece bien en cultivo a 25-32°C, pero no se desarrolla a 37°C. Los síntomas se manifiestan en el follaje al formarse lesiones circulares a irregulares con centros marrones y bordes de color pardo

rojizo, con o sin halos cloróticos. Es corriente una necrosis de color pardo rojizo en el borde de las hojas. Las lesiones pueden ser delineadas en los nervios. Pueden aparecer arrugas en las hojas y defoliación. En condiciones de elevada y prolongada humedad de las hojas, las lesiones foliares pueden ser de color negro. (Garcia Garcia & Camargo Ricalde, 2014)

- **La Roya** (*Uromyces caryophyllinus*). Produce manchas pulverulentas principalmente sobre las hojas y en menor cantidad sobre los tallos. Este polvo se debe a las esporas, amarillas y luego pardas. Aparecen sobre todo en primavera y otoño. Para su control hay que evitar el exceso de nitrógeno y se trata con fungicidas. (Flores y plantas.net, 2016)
- ***Rhizoctonia solani***: Se desarrolla principalmente en plantaciones con suelos encharcados y mal drenados o con exceso de materia orgánica, los síntomas son poco aparentes, solo se observa una pequeña pudrición en la base del tallo, lo que ocasiona que la planta se marchite y luego muera debido a que se impide el paso del agua y los nutrientes. (Garcia Garcia & Camargo Ricalde, 2014)

Daminozide

Es un regulador de crecimiento específico para ser usado en especies ornamentales. Su efecto impacta directamente en las características de calidad en este tipo de cultivos como son el grosor y peso de los tallos, y la intensidad del color, proporcionando un aspecto vigoroso y saludable a las plantas tratadas. (Ramirez, P, 2016)

- **Ingrediente Activo:** Daminozide
- **Concentración:** 850 g/kg
- **Nombre químico:** Ácido mono butanodioco (2,2-dimethylhydrazide)
- **Tipo de Formulación:** Gránulos Dispersables (WG)
- **Grupo químico:** Hydrazida - Ciclohexanodionas

- **Registro ICA:** 3766
- **Categoría Toxicológica:** III – Medianamente toxico
- **Cultivo Registrados:** Crisantemo, Pompón
- **Presentaciones:** 500 gramos

(Ramirez, P, 2016)

Modo de acción

El Daminozide es una sustancia altamente sistémica, que puede penetrar fácilmente a la planta a través del follaje y por la raíz redistribuyéndose eficientemente al resto del tejido vegetal.

Mecanismo de acción

Aunque el punto exacto de acción de Daminozide aún no se ha definido, su efecto se ha observado por competencia (*imitación estructural*) con el co-sustrato natural ácido 2-oxoglutarato el cual está incluido dentro de la ruta de biosíntesis del Ácido Giberélico, produciendo la inhibición de la producción de las sustancias relacionadas con las giberelinas. Las giberelinas son sintetizadas en tejidos apicales de las plantas tales como meristemos y hojas jóvenes. Las Giberelinas a partir de GA12 son producidas por un grupo de dioxigenasa en el citosol de la célula. Estas enzimas necesitan 2-oxoglutarato y Oxígeno molecular como co-sustratos y utilizan Fe⁺² y ascorbato como cofactores. Inhibe la biosíntesis de Giberelinas al competir con el **2-oxoglutarato** en el proceso de oxidación efectuada por las dioxigenasas. (Ramirez, P, 2016)

Mecanismo de acción colateral

- Reduce la disponibilidad de sustrato para la biosíntesis de Etileno, aumentando la vida en pos cosecha.
- Provoca una redirección de carbohidratos hacia la raíz, estimulando el desarrollo radicular y la producción de citoquininas generando efectos de antisenescencia.

- Genera una acumulación de Ácido Abscísico, permitiendo tolerancia a condiciones de estrés.

Efectos fisiológicos

- Plantas más compactas y fuertes
- Un follaje con un verde intenso
- Mayor número de tallos laterales y flores
- Mayor desarrollo radicular
- Aumento de la tolerancia a estrés por sequia

Beneficios de la aplicación de Daminozide

Las especies ornamentales basan su valor comercial en la calidad estética de las plantas, por lo cual cobra una gran importancia el número de tallos, porte de las plantas, relación longitud vs grosor de tallo, el vigor y tonalidad de los colores, características que se ven mejoradas con la aplicación de este producto. (Ramirez, P, 2016)

Entre los efectos fisiológicos de la *giberilinas* están los relacionados con el estímulo del crecimiento de la planta, lo cual genera un aumento de la longitud de entrenudos, una reducción del grosor de los tallos, una reducción en el tamaño de las hojas, una coloración verde pálida del follaje, características que se ven modificadas por la acción de Daminozide.

- Obtención de plantas más compactas y con mejor apariencia
- Un mayor número de plantas en menor espacio para transporte
- Menores pérdidas por quiebre de tallos-plantas.
- Mayor tiempo de vida en florero y maceta
- El cultivo se puede mantener en la altura deseada por mayor tiempo

(Ramirez, P, 2016)

5. Metodología

5.1. Ubicación

El ensayo se realizó en la empresa Flores La Mana S.A.S, esta se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca, municipio de Tocancipa. Su producción se basa principalmente en clavel estándar con un área aproximada de 34 hectáreas cultivadas, la finca está a una altura de 2605 m.s.n.m, presentándose una temperatura promedio de 13°C.

Se procedió a tomar camas comerciales de clavel Var. Caronte ubicadas el bloque N° 44 de la finca Flores la Mana S.A.S, este cuenta con invernaderos tipo II, capilla /agro espacios, con polietileno Agrolene verde calibre 6.

El material vegetal utilizado proviene de Florval sede QFC, sembrado en camas tipo hidropónicas de doble catenaria en sustrato utilizado M6 (50% cascarilla cruda; 15% cascarilla tostada, 25% sustrato usado, 10% compost), la siembra se realizó a partir de esquejes con 5 pares de hojas, realizando el pinch cuando las plantas alcancen 8 pares de hojas.

5.2. Diseño experimental

Se realizó mediante un modelo aleatorizado simple, evaluando 3 dosis de diferentes de Daminozide (Tabla 1) sobre clavel Var. Caronte, para el testigo se tomó una cama comercial de clavel de 32 m de largo por 1 metro de ancho, descartando los bordes de la cama (1 metro al inicio y al final de la cama), dejando un área de 30 m² real y un área de 46,24 m²/invernadero; para los tratamientos se procedió a dividir una cama en tres parcelas, descartando los bordes de la cama (1 metro al inicio y al final de la cama), cada parcela conto de 10 metros de largo por 1 metro de ancho, obteniendo un área de 10 m² real y un área aproximada de 15,41 m² invernadero, para cada una de las Unidades experimentales (*Figura 1*), el ensayo conto con una (1) repetición en el tiempo. Como unidad experimental para las curvas de crecimiento se tomaron quince (15)

tallos por tratamiento, para las variables de calidad se asumieron como unidades experimentales las parcelas en los tratamientos y para el testigo la cama comercial.

Tabla 1.

Descripción y fechas de aplicación de los tratamientos establecidos.

Tratamiento	Descripción	Aplicación 1	Aplicación 2	Aplicación 3
T0	Testigo comercial, sin aplicación de B9	-	-	-
T1	1 Aplicación B9 a 2550 ppm	Semana 8 de vida	-	-
T2	2 Aplicación B9 a 2550 ppm	Semana 8 de vida	Semana 10 de vida	-
T3	3 Aplicación B9 a 2550 ppm	Semana 8 de vida	Semana 10 de vida	Semana 12 de vida

Fuente: archivo personal.

Nota: Para cada uno de las aplicaciones se dejaron 9 días libres y con una dosis de 2550 ppm = 3g/l.

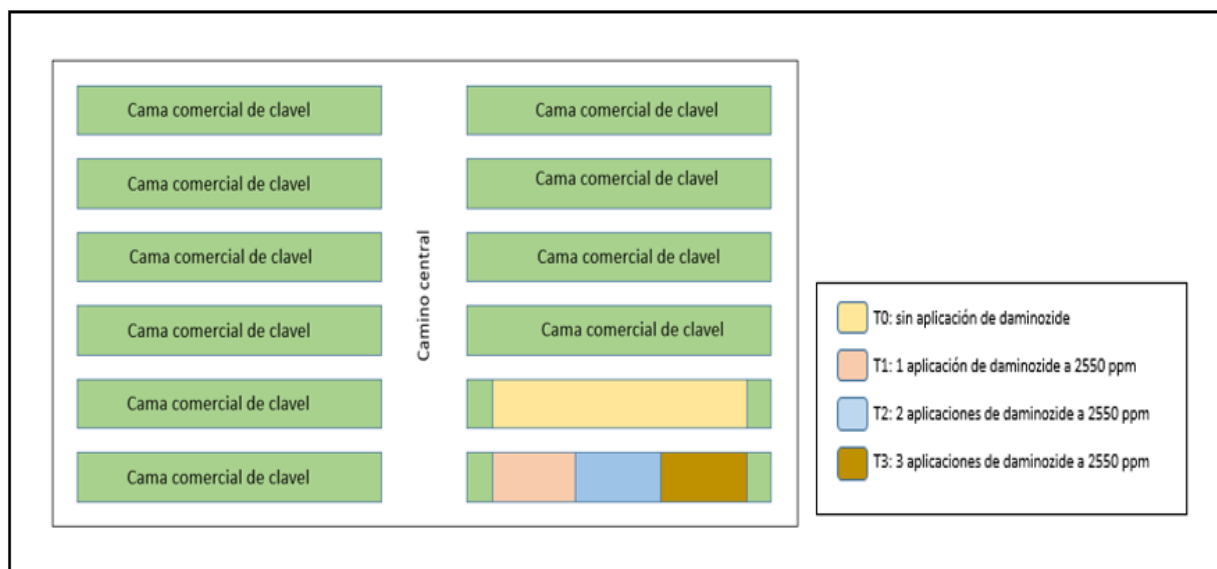


Figura 2. Plano de distribución de los tratamientos. Fuente archivo personal

5.3. Materiales

- Camas comerciales de clavel
- Papel y lápiz
- Daminozide (B-nine)
- Bomba de espalda
- Flexómetro
- Gramera
- Mesa de clasificación

5.4. Variables evaluadas

5.4.1. Variables de crecimiento. se realizó mediante la selección de 15 tallos por cada tratamiento, estos fueron marcados y enumerados, con ayuda del flexómetro se procedió a realizar la medición de los mismos (desde la base hasta dosel de cultivo), con una frecuencia semanal (los días miércoles) hasta que los tallos llegaron a cosecha. Inicialmente se tomó la medida de los tallos en desarrollo, realizando un análisis estadístico (ANOVA y Prueba de múltiples rangos) esto con el fin de comprobar la homogeneidad en las unidades seleccionadas, luego se realizó una medición final de los tallos para así observar si se presentaba o no efecto del tratamiento, igualmente se realizó un análisis estadístico (ANOVA y Prueba de múltiples rangos)

5.4.2. Variables de calidad. Para la evaluación de calidad se tuvieron en cuenta dos (2) aspectos principales:

- 1. Peso por tallo.** Se realizó mediante el pesaje de los ramos obtenidos en cada unidad experimental dividiéndolo por el número de tallos por ramo (25

tallos/ramo), esto con la frecuencia de una vez por semana hasta la fecha establecida, una vez consolidados los datos se procedió a realizar el análisis estadístico de los datos (ANOVA y pruebas de múltiples rangos)

2. **Grados de calidad:** Se procedió a clasificar todos los tallos cosechados en cada unidad experimental, esto se realizó en el área de pos cosecha con ayuda de los operarios en las mesas de clasificación correspondientes, siguiendo los estándares establecidos por GR Chía. Allí se tuvieron en cuenta los grados de clasificación como select, estándar, fancy y nacional, una vez consolidados los datos se procedió a realizar el análisis estadístico de los datos (ANOVA y pruebas de múltiples rangos)
3. **Vida en florero:** se realizó la selección de 4 ramos por tratamiento para conocer el comportamiento de los tallos en florero, estos recibieron un viaje simulado el cual consiste en llevarlos a cuarto frío durante 8 días simulando las condiciones de transporte, luego se procedió a evaluar siguiendo los estándares de GR Chia, observando el número de flores que siguen en buen estado luego de 15 días de evaluación.

5.5. Análisis estadístico

Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico ANOVA, observando las diferencias presentadas en la prueba de múltiples con la prueba Bonferroni, usando el paquete estadístico Statgraphics edición Centurion XVI (Batanero C; 2014).

Tabla 2*Cronograma de actividades*

Labor	Semanas del año																			
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Aplicación de Daminozide			X		X		X													
Toma de datos Curvas de crecimiento			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Toma de datos peso												X	X	X	X	X	X	X		
Prueba de Florero																	X	X		
Análisis de Datos																		X	X	

Fuente: archivo personal

6. Resultados

6.1. Variables de desarrollo

6.1.1. Curva de crecimiento. El desarrollo de los tallos evaluados a través del tiempo se dio de manera muy similar para todos los tratamientos (*figura 3*). No se observa un impacto de la dosis de Daminozide sobre el desarrollo de los tallos.

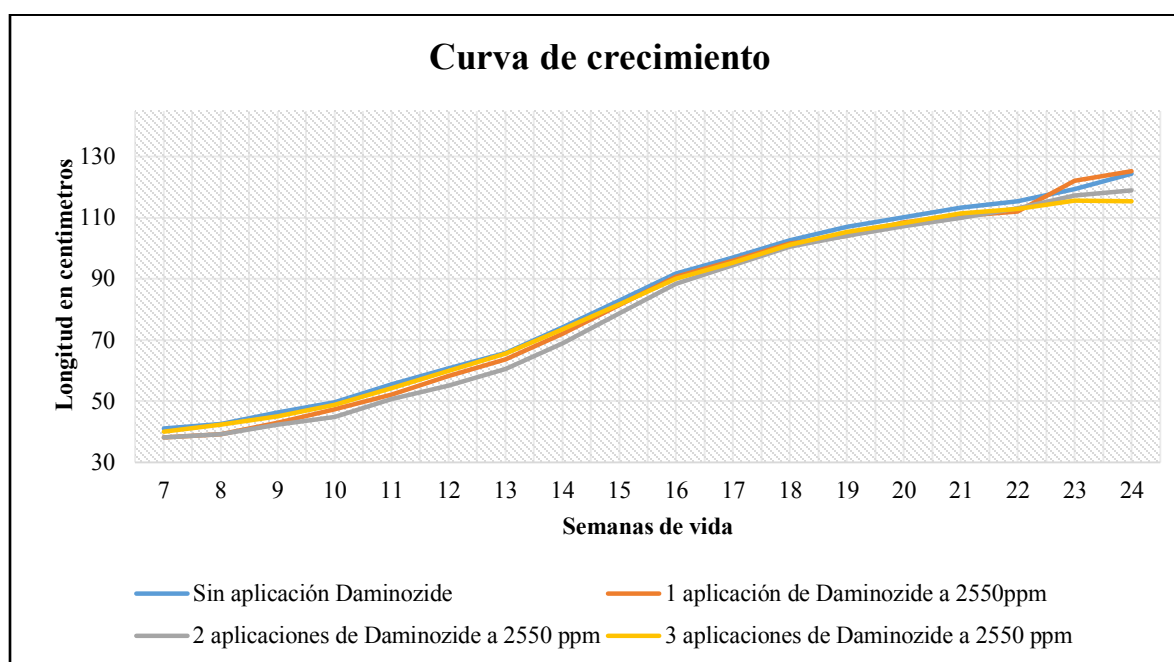


Figura 3. Efecto de la aplicación de diferentes dosis de B-nine (Daminozide) sobre el desarrollo de tallos de clave Var. Caronte

6.1.2. Longitud de final de tallos. En la *tabla 3* se observa la medida inicial y final de los tallos seleccionados para evaluación, en promedio para todos los tratamientos evaluados presentaron la misma longitud; A partir de estos resultados, se puede inferir que la aplicación de Daminozide, no genera un efecto sobre la longitud de los tallos del cultivo de clavel Var. Caronte.

Tabla 3.

Efecto de la aplicación de diferentes dosis de B-nine (Daminozide) sobre el desarrollo de los tallos de clavel Var. Caronte.

Tratamiento	Descripción	Longitud inicial	Longitud final
		Centímetros	
1	1 aplicación de Daminozide a 2550 ppm	38,2 (a)	111,9 (a)
2	2 aplicaciones de Daminozide a 2550 ppm	38,2 (a)	112,9 (a)
3	3 aplicaciones de Daminozide a 2550 ppm	40,1 (a)	113,1 (a)
0	Sin aplicación de Daminozide	40,9 (a)	113,4 (a)

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos de acuerdo con la prueba de Bonferroni 90%.
Valor-P > 0,10

6.2. Variables de calidad

6.2.1. Peso por tallo. En la *Tabla 4* se puede observar el comportamiento de los tallos en cuanto al peso, se presentan diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde el mayor peso fue obtenido por el T3 y el menor con T1; el T0 y T2 son estadísticamente iguales, y no presentan diferencia significativa con el T1 o T3. Estos resultados pueden ser atribuidos más por azar que por el efecto de las diferentes dosis de Daminozide evaluadas.

Tabla 4.

Efecto de la aplicación de diferentes dosis de B-nine (Daminozide) sobre el peso por tallos de clavel Var. Caronte.

Peso por tallo al final del ciclo		
Tratamiento	Descripción	Peso (Gramos)
1	1 aplicación de Daminozide a 2550ppm	31,98 (a)
2	2 aplicaciones de Daminozide a 2550 ppm	34,01 (ab)
3	3 aplicaciones de Daminozide a 2550 ppm	34,80 (b)
0	Sin aplicación de Daminozide	34,08 (ab)

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos de acuerdo con la prueba de Bonferroni 90%.
Valor-P ≤ 0,10. Los pesos mostrados hacen referencia al primer flash de cosecha desde la semana 17 hasta la semana 23 de vida de las plantas evaluadas.

6.2.2. Grados de clasificación. Para todos los grados de clasificación evaluados (%S1, %S2, %S3 Y %Nacional) no se observa diferencia significativa entre los tratamientos, para el caso del % nacional observado en el T0 se da dato inusualmente alto comparado con los otros tratamientos, no se muestra diferencia debido a que la variación dentro del tratamientos no es constante (*tabla 5*).

Tabla 5.

Efecto de la aplicación de diferentes dosis de B- nine (Daminozide) sobre los grados de clasificación de los tallos de clavel Var. Caronte. (S1-super select, S2-select y S3-fancy)

Tratamiento	Descripción	% S1	% S2	% S3	% Nacional
1	1 aplicación de Daminozide a 2550ppm	72,5 (a)	18,9 (a)	2,7 (a)	5,8 (a)
2	2 aplicaciones de Daminozide a 2550 ppm	79,5 (a)	13,8 (a)	1,3 (a)	5,4 (a)
3	3 aplicaciones de Daminozide a 2550 ppm	74,4 (a)	17,9 (a)	3,4 (a)	4,3 (a)
0	Sin aplicación de Daminozide	64,1 (a)	21,8 (a)	3,5 (a)	10,7 (a)

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos de acuerdo con la prueba de Bonferroni 90%.

Valor-P > 0,10.

6.2.3. Evaluación vida en florero. Durante la observación de vida en florero se presentó un comportamiento homogéneo para todos los tratamientos, sin obtenerse diferencia estadística en los datos obtenidos, para todos los tratamientos el porcentaje de supervivencia de tallos es mayor al 50% en florero al día 15 de evaluación (*tabla 6*).

Tabla 6.

Efecto de la aplicación de diferentes dosis de B-nine (Daminozide) sobre la vida en florero de clavel Var. Caronte.

Tallos en florero luego de 15 días		
Tratamiento	Descripción	% de tallos
1	1 aplicación de Daminozide a 2550ppm	58,0 (a)
2	2 aplicaciones de Daminozide a 2550 ppm	57,0 (a)
3	3 aplicaciones de Daminozide a 2550 ppm	56,0 (a)
0	Sin aplicación de Daminozide	52,0 (a)

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos de acuerdo con la prueba de Bonferroni 90%. Valor-P > 0,10.

El Daminozide se presenta como un regulador de crecimiento que impacta directamente sobre las plantas, se ha comprobado que su uso en cultivos de ornamentales genera la inhibición de la síntesis de giberelinas influyendo sobre variables de calidad de los tallos como: longitud, grosor, peso e intensidad de color en los órganos de interés.

En otros estudios realizados como el presentado por Cano A., & Herrera O, 2015 (Acción retardante del Daminozide en *Coleus blumei*), se encontró que las aplicaciones repetidas de Daminozide limitan el crecimiento caulinar excesivo, además de esto también se observa que no todas las variedades evaluadas responden de la misma manera al regulador de crecimiento. Por otra parte, en evaluaciones donde se midió la respuesta de los cultivares de girasol en maceta a los aerosoles foliares de Daminozide y a las gotas de Paclobutrazol realizado por Whipker B., & McCall I, 2000, se encontró que la aplicación de Daminozide reduce el tamaño de las plantas de girasol, pero este efecto no se presenta constatare para todas las variedades.

En hortalizas se han realizado evaluaciones de aplicaciones de reguladores de crecimiento, tal es el caso del presentado por Victoria J en 2018, el cual consto de evaluar el efecto de tres concentraciones de B-nine (Daminozide) en producción de plantas de lechuga cultivar Tropicana, obteniendo que las plántulas aplicadas con este regulador de crecimiento presentaron menor altura y menor diámetro en comparación al testigo.

Al contrastar los resultados obtenidos en esta evaluación con la literatura citada, no se observa una relación entre los resultados obtenidos, esto se puede atribuir al metabolismo de las plantas de clavel, no siendo esta dosis lo suficientemente alta como para impactar en la vía catalítica de las giberelinas, otra de las posibles hipótesis relacionadas con los datos obtenidos es la fecha de aplicación ya que se realiza sobre una edad avanzada de la planta (semana 8).

Normalmente los productos en los que se realiza aplicación de Daminozide son cultivos considerados de ciclo corto y con la generación de una flor por planta, por el contrario, el clavel se presenta como un cultivo de características perennes con la producción de más de una flor de la planta.

7. Conclusiones

- A partir de los datos obtenidos se puede afirmar que la aplicación de Daminozide a 2550 ppm a diferentes frecuencias de aplicación no impacta sobre variables de crecimiento como lo son el desarrollo y longitud final de los tallos de clavel Var. Caronte.
- Respecto al peso de los tallos evaluados se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos, obteniendo los de mejor peso en el T3 (3 aplicaciones de Daminozide a 2550 ppm) según lo esperado, pero se observó que los de menor peso estuvieron el T1 (1 aplicación de Daminozide a 2550 ppm), por lo tanto, se puede concluir que el Daminozide a 2550 ppm y en frecuencia de 1,2 y 3 aplicaciones no tiene efecto sobre el peso de los tallos de clavel Var. Caronte, los resultados obtenidos pueden ser atribuidos a razón del azar en los tratamientos.
- No se observa un efecto de la aplicación Daminozide sobre las variables de calidad como lo son los grados de clasificación y vida en florero de los tallos de clavel Var. Caronte. Se presenta un comportamiento muy similar para todos los tratamientos evaluados.

8. Recomendaciones

- Se recomienda evaluar nuevamente la aplicación de Daminozide sobre clavel Var. Caronte a dosis más altas y sobre fases más tempranas de desarrollo del cultivo.
- Es necesario continuar con investigaciones futuras que permitan mejorar el manejo del cultivo de clavel, facilitando sus labores culturales llegando así a ser más eficientes y rentables en el tiempo.

9. Bibliografía

Batanero C., & Diaz C (2014). Analisis de datos con Statgraphics. Granada, España.

Recuperado el 2 de Octubre de 2019 de

<https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/anadatos.pdf>

Cano A., & Herrera O (2015). Acción retardante del Daminozide en *Coleus blumei*. Catedra de floricultura. Facultad de agronomía. San Martin, Buenos Aires. Recuperado el 1 de noviembre de 2019, de

<http://ri.agro.uba.ar/files/download/revista/facultadagronomia/1995canoam.pdf>

De Granada, E., Orozco De Amezquita, M., Bautista Mendoza, G., & Valencia Zapata, H.

(2001). Fusarium Oxysporum el hongo que nos falta conocer. Acta Biológica

Colombiana, 6(1), 7-25. Recuperado el 1 de Julio de 2019, de

<https://revistasunal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/63462>

Figueredo Lascarro, M. (2014). EVALUACIÓN DEL DESARROLLO Y LAS

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE UNA LÍNEA F4 DE CLAVEL

(*Dianthus caryophyllus*) [Ebook]. Bogotá, Colombia: UNIVERSIDAD MILITAR

NUEVA GRANADA Recuperado el 2 de Julio de 2019, de

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12770/1/Tesis%20Final%20Michelle%20Figueredo.pdf>

Flores y plantas.net. (2016). Dianthus caryophyllus, el clavel - Revista de Flores, Plantas,

Jardinería, Paisajismo y Medio ambiente. Recuperado el 5 de Julio de 2019, de

<https://www.floresyplantas.net/dianthus-caryophyllus/>

- Garcia Garcia, V., & Camargo Ricalde, S. (2014). *Hongos fitopatogenos del clavel (Dianthus caryophyllus)* [Ebook]. Recuperado el 5 de Julio de 2019, de http://www.difusioncultural.uam.mx/casadel tiempo/92_sep_2006/casa_del_tiem po_nu m92_57_62.pdf
- Infoagro (2014). Agricultura. El cultivo del clavel. [online] Infoagro.com. Recuperado el 5 de Julio de 2019, de: <http://www.infoagro.com/flores/flores/clavel.htm>
- Marentes Barrantes, D. L.(2013). Floricultura. Recuperado el 8 de Julio de 2019, de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/302568/modulo_del_curso_2013.pdf
- Michigan state university (2014). Alternaria. Recuperado el 2 de Julio de 2019, de <http://www.pestid.msu.edu/plant-diseases/alternaria/>
- Pizano, M. 2000. Clavel (*Dianthus caryophyllus*). Bogotá, CO. Ediciones Hortitecnia .p. 181
- Ramirez, P (2016) Ficha técnica B-NINE WG. Recuperado el 2 de Julio de 2019, de <http://arysta.com.co/PDF-FILES/BNine/FICHA-TECNICA-4.pdf>
- Taylor, M. (2014). El cultivo del clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) [Ebook]. Recuperado el 1 de Julio de 2019, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yCOxMdQaDssJ:educagratis.cl/moodle/mod/resource/view.php%3Fid%3D9006+&cd=7&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>
- The Queens Flowers, Catalogo (Claver, variedad Caronte), recuperado el 3 de Octubre de 2019, de <https://www.queensflowers.com/carnation>
- Vargas Moreta, M. (2013). Determinación de las curvas de acumulación de nutrientes en las variedades de clavel Nelson y Dakota (*Dianthus caryophyllus*). Pujici-Cotopaxi

[Ebook]. Universidad central de Ecuador. Recuperado el 1 de Julio de 2019, de
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1139/1/T-UCE-0004-6.pdf>

Victoria J. (2018). Efecto de tres concentraciones de Daminozide (B-nine) en producción de plántulas de lechuga cultivar Tropicana. Escuela agrícola panamericana, Zamorano, Honduras. Recuperado el 2 de Noviembre de 2019, de
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6427/1/CPA-2018-T104.pdf>

Whipker, B. E., & McCall, I. (2000). Response of Potted Sunflower Cultivars to Daminozide Foliar Sprays and Paclobutrazol Drenches, HortTechnology horttech, 10(1), 209-211. Recuperado el 1 de Noviembre de 2019, de
<https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/10/1/article-p209.xml>

10. Anexos



Anexo 1. Siembra esquejes de clavel



Anexo 2. Camas de clavel



Anexo 3. Camas de clavel en estado vegetativo, 8 semanas después de la siembra



Anexo 4. Tratamiento 0, cama de clavel testigo



Anexo 5. Camas de clavel marcadas con los tratamientos



Anexo 6. Daminozide B-nine



Anexo 7. Producto B-nine



Anexo 8. Gramera



Anexo 9. Preparación de Daminozide



Anexo 10. Preparación de Daminozide



Anexo 11. Tallos de clavel debidamente marcados para las mediciones de longitud



Anexo 12. Tallos de clavel debidamente marcados para las mediciones de longitud



Anexo 13. Alistando aplicación



Anexo 14. Producto listo para aplicación



Anexo 15. Logística de aplicación



Anexo 16. Protocolos de aplicación



Anexo 17. Primera aplicación de Daminozide en camas de clavel de 8 semanas después de la siembra



Anexo 18. Primera aplicación de Daminozide en camas de clavel de 8 semanas después de la siembra



Anexo 19. ultimas aplicaciones de Daminozide B-nine en las camas de clavel semana 33 fecha calendario



Anexo 20. Mesa estándares de clasificación: select, standard y short.



Anexo 21. Peso utilizado en las evaluaciones



Anexo 22. Cajas termoformadas para el transporte de la flor.



Anexo 23. Peso de los ramos



Anexo 24. Toma de datos

3	VARIEDAD	SEM-VIDA	TRAT	REP	N° RAMO	PESO RAMO(gr)	PESO TALLO(gr)	GRADO
4	CARONTE	24	0	1	1	800	32	standard 55
5	CARONTE	24	0	1	1	720	28,8	standard 55
6	CARONTE	24	1	1	1	900	36	select 70
7	CARONTE	24	1	1	1	910	36,4	select 70
8	CARONTE	24	2	1	1	925	37	select 70
9	CARONTE	24	2	1	1	800	32	fancy 63
10	CARONTE	24	3	1	1	900	36	select 70
11	CARONTE	24	3	1	1	900	36	fancy 63
12	CARONTE	26	0	1	1	825	33	select 70
13	CARONTE	26	0	1	1	800	32	select 70
14	CARONTE	26	1	1	1	800	32	select 70
15	CARONTE	26	1	1	1	810	32,4	select 70
16	CARONTE	26	2	1	1	870	34,8	select 70
17	CARONTE	26	2	1	1	900	36	select 70
18	CARONTE	26	3	1	1	880	35,2	select 70
19	CARONTE	26	3	1	1	860	34,4	select 70
20	CARONTE	27	0	1	1	740	29,6	select 70
21	CARONTE	27	0	1	1	975	39	select 70
22	CARONTE	27	1	1	1	810	32,4	select 70
23	CARONTE	27	1	1	1	800	32	select 70
24	CARONTE	27	2	1	1	1000	40	select 70
25	CARONTE	27	2	1	1	900	36	select 70

Anexo 25. Matriz toma de datos prueba en florero

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	LONGITUD DEL TALLO Cm (15 tallos por tratamiento)																		
2		29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
3	T1:1	39,3	39,5	42,3	44,8	47,5	49	52,8	54,9	59,5	65,8	69,4	80	88,4	98,4	109,2	114,8	122,1	125,3
4	T1:2	37	37,5	42	45,6	53,6	61,2	67,4	77	83,2	91,7	97,1	100,2	100,5	102,5	102,8			
5	T1:3	37	38,5	43,3	47,3	50,2	56	59,1	68,1	77	89,4	93,5	109,8	103,4	105,1	105,6	108,3		
6	T1:4	43	43	52,4	58,9	68	77	84,7	90	93,9	96	98	97,5						
7	T1:5	36	36,5	37,2	43,6	52	54,3	60,5	69,8	82,7	95,1	100	106,5	110,7	112,8	114,2	116,2		
8	T1:6	37	39,5	42,8	48,3	52,3	61	68,1	78	87,9	98,1	103,1	107,2	109,7	112,3	113			
9	T1:7	39	41	43	44,3	52	55	61,7	68,7	81,7	92,9	99	104,8	108,1	111	113,4	114		
10	T1:8	37	38	40,6	43	45,1	56,5	64	75,2	84,9	94,2	97,5	101,2	103,9	104,3	105,7			
11	T1:9	38	41	46,2	52	54	58,8	64,3	73,5	84,1	93,8	100,5	105,2	108,4	109,7	110,7	111,9		
12	T1:10	43	43	46,5	50,3	55,6	63	67,3	77,3	85,4	93,9	101	106	108,9	110	111,4	112		
13	T1:11	34	36	39	44,5	46,6	50,6	54	62,5	72,4	84,3	90,3	96	99	110	113,4	114,5		
14	T1:12	39,4	40	45,6	49,5	56	63,2	71,5	76,8	89	96,6	101,5	105,3	106,7	117,4	118			
15	T1:13	38,3	39	41,5	48,3	51,3	55,8	61,5	70	79,8	90	96,4	101	102,2	105	106,5	107,5		
16	T1:14	39,7	40	42,6	47	51,5	58,2	62,3	73,5	85	91,7	98,8	103,7	105,8	117,4	118,4			
17	T1:15	35	37	40	43	47,4	53,2	57,5	66,8	76,3	87,8	93,9	99	102,3	104,5	107,3	109,4		
18		38,18	39,3	43	47,36	52,206667	58,186667	63,78	72,14	81,52	90,75333333	96	101,56	104,1429	108,6	110,68571	112,06667	122,1	125,3
19	T2:1	36	36	38,3	41,4	44,9	51	55,4	62,3	70,3	80,5	89,2	96	102	105,8	109,8	110,2	112,5	
20	T2:2	41,7	45	47	52	57,3	60,4	67,2	75	85,6	94,7	98,3	102,2	103,6	105	106,7			
21	T2:3	39,7	41	45	48	52	55,3	63	72,6	82,4	92	98,1	103,4	105	108	109,6	110,6		
22	T2:4	40	41,8	45,2	49	55,2	61,2	67,8	76,8	86	92	95,6	98,8	100	100,8	101,2			
23	T2:5	40,5	41	45,7	46	51	54,6	62,3	72,2	82,3	94	99,2	104,6	106,5	109,2	110,3	111,5		
24	T2:6	29	29	32,6	35	38,5	42,1	44,5	48	55	61	68,2	79,5	89,8	100,2	109,5	113,3	116,8	118,3
25	T2:7	41,3	42	46	50	53,5	59,8	64,5	76,4	85	96,8	103,7	110,9	114,1	117,5	120,7	121	123	
26	T2:8	42,8	45,8	48	49,8	52,4	60,2	66	75,5	85,9	96,6	101,1	104,3	107,3	109,8	110,7	112		
27	T2:9	35,5	38	42,8	44	58	53,4	57,5	66	77,8	88,3	96,8	103,1	108	111,4	114,8	116,1	116,5	
28	T2:10	47,7	48,5	49,4	49,5	56,3	71,1	77,2	86	95,7	100,2	105	109	111,1	112,5	112,8			
29	T2:11	33,5	34	38,3	41	46,4	51,1	56,4	63,4	74,5	86	92,5	98,7	103,3	105,2	108,8	110,5		
30	T2:12	35,3	36	38,6	40,3	46,3	51,1	56,5	63,1	75,7	85,3	93	99,5	104	107,3	110,5	112,5		
31	T2:13	32,2	32,5	34,7	39,3	43,2	47,6	50,6	58,1	66,2	77,1	84,3	92,7	97,5	102,4	105	116,7	117,8	119,6

Anexo 26. Matriz longitud de los tallos

1	TRATAMIENTO	PARCELA	TOTAL TALLOS	S1	S2	s3	NACIONAL	TORCIDO	DELGADO	RAJADO	FUSARIUM	QUEBRADOS	DESCOLORIDO	TRIPS
2	0	1	332	83	183	58	8	5	0	1	0	1	0	1
3	1	2	85	75	8	1	1	0	0	0	0	1	0	0
4	2	3	70	50	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	4	79	62	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	1	144	75	57	7	5	3	0	0	0	2	0	0
7	1	1	115	75	35	1	4	2	0	0	0	2	0	0
8	2	1	120	100	10	0	10	2	1	0	1	6	0	0
9	3	1	134	75	50	0	9	4	0	0	0	4	0	0
10	0	1	96	61	31	0	4	1	1	0	0	1	0	1
11	1	1	94	89	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0
12	2	1	102	90	11	0	1	0	0	0	0	1	0	0
13	3	1	82	50	28	0	4	0	0	0	0	4	0	0
14	0	1	138	100	31	0	7	4	1	0	0	2	0	0
15	1	1	78	65	8	0	5	3	0	0	0	2	0	0
16	2	1	82	64	14	0	4	0	0	0	0	4	0	0
17	3	1	82	80	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0
18	0	1	135	100	31	0	4	4	1	0	0	1	0	0
19	1	1	78	65	8	0	5	3	0	0	0	2	0	0
20	2	1	77	64	9	0	4	0	0	0	0	4	0	0
21	3	1	82	80	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0
22	0	1	120	100	14	0	6	3	3	0	0	0	0	0
23	1	1	50	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 27. Matriz grados de clasificación